

# BEST AVAILABLE COPY

DERWENT-ACC-NO: 1986-091404  
DERWENT-WEEK: 198614  
COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Synchroniser-ring of transmission-gear for vehicle  
- having sand  
blasted and soft nitrided surface portions

PATENT-ASSIGNEE: AISAN KOGYO KK[AISA], TOYOTA JIDOSHA  
KK[TOYT]

PRIORITY-DATA: 1984JP-0159747 (July 30, 1984)

## PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES	MAIN-IPC	
JP 61038223 A	February 24, 1986	N/A
008	N/A	

INT-CL (IPC): C23C004/08; C23C008/30 ; F16D023/06

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 61038223A

BASIC-ABSTRACT: Three or more grooves and lands are formed axially on axially-conical-surface of synchroniser-ring, made of iron, at equal intervals, by forging, casting or sintering. Top-surfaces of those lands are formed roughly by sand-blasting, and are hardened by soft-nitriding treatment.

ADVANTAGE - Roughness of the blasted surface is 30-80 micro-Rz at mean value of 10 points.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/7

## TITLE-TERMS:

SYNCHRONISATION RING TRANSMISSION GEAR VEHICLE SAND BLAST  
SOFT NITRIDATION  
SURFACE PORTION

DERWENT-CLASS: M13 Q63

CPI-CODES: M13-D03A;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1986-039117

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1986-066641

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-38223

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理号

⑭ 公開 昭和61年(1986)2月24日

F 16 D 23/06  
C 23 C 4/08  
8/30

6814-3J  
7011-4K  
8218-4K

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 同期啮合装置のシンクロナイザーリング

⑯ 特 願 昭59-159747

⑰ 出 願 昭59(1984)7月30日

⑱ 発 明 者	三 宅	廣 治	豊田市トヨタ町1番地	トヨタ自動車株式会社内
⑱ 発 明 者	小 山	原 嗣	豊田市トヨタ町1番地	トヨタ自動車株式会社内
⑱ 発 明 者	山 本	義 和	豊田市トヨタ町1番地	トヨタ自動車株式会社内
⑱ 発 明 者	町 田	洋 二	大府市共和町1丁目1番地の1	愛三工業株式会社内
⑱ 発 明 者	山 田	茂 樹	大府市共和町1丁目1番地の1	愛三工業株式会社内
⑲ 出 願 人	トヨタ自動車株式会社			豊田市トヨタ町1番地
⑲ 出 願 人	愛三工業株式会社			大府市共和町1丁目1番地の1

#### 明 細 書

##### 1. 発明の名称

同期啮合装置のシンクロナイザーリング

##### 2. 特許請求の範囲

(1) 円環状のリング本体から成り、該リング本体の内側の円錐面には、鍛造、鋳造或いは焼結によって母線に沿う縦溝とランドとが、周方向において略等間隔に三本以上形成されているシンクロナイザーリングであって、前記ランドの頂面は所定の表面粗さのブラスト凹凸面でできており、該ブラスト凹凸面には表面硬化処理がなされていることを特徴とする同期啮合装置のシンクロナイザーリング。

(2) 前記ブラスト凹凸面の表面粗さは、10点平均粗さで30 $\mu$ R $\pm$ から80 $\mu$ R $\pm$ までの範囲にあることを特徴とする前記特許請求の範囲第1項に記載の同期啮合装置のシンクロナイザーリング。

(3) 前記ブラスト凹凸面の前記表面硬化処理は、軟質化処理であることを特徴とする前記特許

請求の範囲第1項に記載の同期啮合装置のシンクロナイザーリング。

##### 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、同期啮合装置のシンクロナイザーリングについての技術分野に属する。

(従来技術)

車両用変速機の同期啮合装置においては、迅速、且つ、安定した同期(シンクロ)作用が要求される。このような同期作用には、同期啮合装置において用いられているシンクロナイザーリングの内側の円錐面の摩擦摩耗特性が大いに影響する。即ち、

(イ) 迅速な同期作用を得るためには、シンクロナイザーリングの内側の円錐面の摩擦係数が大きくなければならない。摩擦係数が小さいと、ギヤを入れる(シフトする)ときギヤおしの回転数が同期せず、このためギヤ鳴りがして運転者に不快感を与える。もっとも、摩擦係数が余りにも大きいと、こんどはギヤを入れるとき、いくら力を

特開昭61-38223(2)

いれてもギヤが入らなくなる。従って、摩擦 数か、よい方がよいといっても、それには、自ずから限度はある。一般に、シンクロナイザーリングの円錐面の摩擦 数の平均値は、0.07から0.15ぐらいの範囲である。

(ロ) また、シンクロナイザーリングの同期作用を長期間安定して引き出すためには、上記のような摩擦係数を持った円錐面について、充分な耐摩耗性が要求される。

このような要求を満たすシンクロナイザーリングの一つとして、従来、次の①及び②のような特徴を持ったものが提案されていた(実開昭57-172932)。

①シンクロナイザーリングの内側の円錐面に母線に沿う縦溝とランドとが、周方向において略等間隔に三本以上形成されている。

②そして、ランドの頂面には、モリブデン等の耐摩耗性材料が溶射されている。なお、モリブデン等の耐摩耗性材料が溶射される前のランドの頂面には、ブラスト処理がなされている。これは、耐

摩耗性材料を溶射をしたときに耐摩耗性材料の付着をよくするためである。

斯かるシンクロナイザーリングについては、次の(あ)及び(い)の二つの作用によって円錐面(即ち、ランドの頂面)の摩擦係数を高めている。

(あ)円錐面に設けられた縦溝とランドとによって、円錐面(即ち、ランドの頂面)の油切り(この油というのは潤滑油のことである)を積極的に行う。そして、これによって、ランドの頂面における油の量を減らし、ランドの頂面の摩擦係数を高める。

(い)ランドの頂面にモリブデン等の耐摩耗性材料が溶射されていることにより、斯かる頂面には耐摩耗性材料の溶射層ができていて、この溶射層の表面は、細かい凹凸となっている。従って、この凹凸により、ランドの頂面の油切りを積極的に行い、摩擦係数を高める。

また、一方、前記シンクロナイザーリングにおいては、ランドの頂面にできた溶射層によって、円錐面(即ち、ランドの頂面)の耐摩耗性を高め

ている。

#### (従来技術の問題点)

上記のようなシンクロナイザーリングにおいては、前記の通り、ランドの頂面は溶射層で覆われている。このため、シンクロナイザーリングの材料として高価な銅合金を用いる必要はなく、安価な鉄でよい。また、縦溝及びランドも、切削ではなく鍛造等で作ることが可能である。従って、この点では確かに費用が安くて済む。

しかしながら、惜しいことに前記の通り、モリブデン等の耐摩耗性材料の溶射をしているため、この点でコスト高になるという問題があった。耐摩耗性材料の溶射を行うとコスト高になるのは、次の①乃至③の理由による。

①溶射に使用する耐摩耗性材料(以下、溶射材料と言う)は高価な金属である(例えば、モリブデンの値段は鉄の約30倍)。

②溶射材料を溶射するとき、溶射材料を溶かすのに大量の熱エネルギーを必要とする。

③噴射ノズルから溶融状態の溶射材料をランドの

頂面めがけて噴射するとき、当然ながら、溶射材料がある程度周囲に飛び散るのは避けられない。従って、その分高価な溶射材料が無駄になる。

溶射によって作られた溶射層は、前記の通り、ランドの頂面の摩擦係数を高めている。また、ランドの頂面の耐摩耗性を高めている。このため、溶射をしないと、摩擦係数が低くなり耐摩耗性も格段に低下する。従って、溶射は必須である。

#### (発明の目的)

本発明は、このような従来技術の問題点を解決するためになされたものである。

本発明の目的は、縦溝とランドとを有する前記のようなシンクロナイザーリングについて、従来のものと同程度の性能を維持したまま(即ち、次の二つを確保したまま)、コストダウンを図ることにある。

①シンクロナイザーリングの円錐面(即ち、ランドの頂面)の高摩擦係数

②シンクロナイザーリングの円錐面(即ち、ランドの頂面)の耐摩耗性

特開昭61-38223(3)

## 〔発明の構成〕

この目的は、本発明によれば、次のような構成をとるシンクロナイザーリングによって達成される。

即ち、本発明に係る同期啮合装置のシンクロナイザーリングというのは、円環状のリング本体から成り、該リング本体の内側の円錐面には、鍛造、鑄造或いは焼結によって母線に沿う縦溝とランドとが、周方向において略等間隔に三本以上形成されているものであって、前記ランドの頂面は所定の表面粗さのブラスト凹凸面であって、該ブラスト凹凸面には表面硬化処理がなされていることを特徴とする。

## 〔実施例〕

次に、本発明の実施例を図面を基にして詳細に説明する。

第1図は、本発明に係る同期啮合装置のシンクロナイザーリング（以下、単にシンクロナイザーリングと言う）の正面図である。第1図において、シンクロナイザーリング1は、鉄でできたり

ング本体2から成る。リング本体2の内側は円錐面3（紙面に直角方向に直径が変化する円錐面）とされている。所かる円錐面3には、母線に沿う縦溝4とランド5とが周方向に略等間隔に三個以上形成されている。縦溝4とランド5とは、鍛造、鑄造或いは焼結によって作られている。なお、ランド5のうちには、特に幅の広いもの11が三つある。

第1図のII-II断面の拡大図が、第2図に示されている。第2図において、12はチャンファである。第2図のA部の拡大図が、第3図に示されている。第3図から分るように、第2図のランド5の頂面6は、所定の粗さのブラスト凹凸面7でできている。ここで、ブラスト凹凸面7というのは、所謂ブラスト処理をすることによってその表面に凹凸が作られた面のことである。所かるブラスト凹凸面7には、第3図に示されるように、表面硬化処理8が施されている。

ブラスト凹凸面7の表面粗さは、10点平均粗さで30μRzから50μRzまでの範囲にある。

また、表面硬化処理8は、軟質化処理である。なお、言うまでもなく、第1図に示されている全てのランド5の頂面6に、第3図のような処理が施されている。また、ブラスト処理された後のランド5の頂面6を軟質化処理するときは、第1図のシンクロナイザーリング1全体を軟質化処理のための雰囲気（例えば、摂氏570度程度のアンモニア分解ガスと炭化水素との混合ガス等）中に約1時間浸けることによって行われている。従って、本実施例のものは、第1図のシンクロナイザーリング1全体が軟質化処理されていることになる。言い換えれば、シンクロナイザーリング1の表面全体が硬化している。

本実施例に係るシンクロナイザーリング1の効果は、実験によって確認されているので、この実験を以下に詳述する。

この実験は、第4図のようにして行われた。即ち、第4図において、13は、14を中心として回転する円環状のテストピース、15は、ブロック状のテストピースである。テストピース13は、

シンクロナイザーリングに相当するものである。テストピース15は相手側ギヤコーンに相当するものである。テストピース15は、JIS:SCr420を浸炭焼入れしたものが用いられている。テストピース13は、その外形が35mm、紙面に垂直方向の幅が10mmのものが用いられている。テストピース13は、その一部がギヤオイル（SAE90番）のなかに浸けられている。そして、実験中、160rpmで回転される。また、テストピース13とテストピース15との間には60Kg/cm<sup>2</sup>の荷重が加えられている。なお、実験は、最大90分間行われた。この実験は、テストピース13について、次の（イ）、（ロ）、（ハ）の三つを調べる実験である。

（イ）時間経過に応じた摩擦係数の変化

（ロ）実験完了後の摩耗量

（ハ）実験開始前と実験完了後の表面粗さの変化

第4図の実験においてテストピース13は、次のA、B、C、Dのような仕様のものがそれぞれ

一個づつ、合計4個用いられた。

A……材質：鋼（JIS：S25）

表面処理：モリブデン溶射

表面粗さ：50  $\mu$ Rz

B……材質：鋼（JIS：S25）

表面処理：ブラスト処理をただけ

表面粗さ：50  $\mu$ Rz

C……材質：鋼（JIS：S25）

表面処理：ブラスト処理なしで、軟窒化処理だけを施したもの

表面粗さ：3  $\mu$ Rz

D……材質：鋼（JIS：S25）

表面処理：ブラスト処理をした後、軟窒化処理をしたもの

表面粗さ：50  $\mu$ Rz

上記A、B、C、Dの仕様から分る通り、Dは、本実施例に係るもの、Aは、前記従来技術の項で述べた実開昭57-172932において提案されているものである。また、B、Cは、本実施例に係るものについて、それぞれ、特に軟窒化処理

施しはブラスト処理をしないでおいたものである。

A、B、Dについては、表面粗さが等しく（50  $\mu$ Rz）されている。ここで、表面粗さは、10点平均粗さで表示されている。A、B、Cは、いずれもD（本実施例のもの）に対する比較のために、引き合いに出されたものである。なお、B及びDのブラスト処理は、アルミナグリッド表示で30井のものを使用した。また、軟窒化処理された後の軟窒化層の厚さは、いずれも5  $\mu$ mから7  $\mu$ mの範囲にある。ここで、比較のため、第6図及び第7図にはB及びDの表面の拡大図が示されている。第6図は、Bの表面の拡大図、第7図は、Dの表面の拡大図である。第6図及び第7図において、7はブラスト処理された後の表面（ブラスト凹凸面）、8は軟窒化処理された後にできた軟窒化層である。

第4図の実験結果が、第5図に示されている。第5図において、縦軸には摩擦係数 $\mu$ 、横軸には経過時間が示されている。第5図のCから分るように、ブラスト処理なしで、軟窒化処理しただけ

のものは、摩擦係数が全体として低い値である。このため、特に、実験開始より40分程度経過すると、摩擦係数は、シンクロナイゼーリングとして最小限必要な値、即ち、 $\mu = 0.07$  スレスレとなってしまう。

一方、第5図のBから分るように、ブラスト処理しただけのものの摩擦係数は、初期のうちはシンクロナイゼーリングとして必要な値（ $\mu = 0.1$ 程度）が保たれている。しかしながら、摩擦係数は、時間が経過すると急激に低下する。そして、20分もたつと、摩擦係数 $\mu$ は、シンクロナイゼーリングとして最小限必要な値、即ち、 $\mu = 0.07$  よりも小さくなってしまふ。

これに対し、第5図においてDで示されている本実施例のものは、初期摩擦係数も大きく、且つ、時間が経過しても殆ど摩擦係数の低下はない（初期値 $\mu = 0.125$ 、90分経過後 $\mu = 0.095$ ）。

第5図において、D（本実施例）とCとを比較すると分るように、たとえ同じように軟窒化処理

が施されたものであっても、全経過時間にわたって、摩擦係数は、ブラスト処理をしたD（本実施例）の方が、ブラスト処理をしないCよりも大きい。従って、ブラスト処理は、本実施例において、高摩擦係数を確保する役目を果たしていることが分る。また、D（本実施例）とBとを比較すると分るように、たとえ同じようにブラスト処理が施されたものであっても、時間経過による摩擦係数の変化量は、軟窒化処理をしたD（本実施例）の方が、軟窒化処理をしないBよりも小さい。従って、軟窒化処理は、本実施例において、高摩擦係数を長期間にわたって安定的に保つ役目を果たしていることがわかる。

更に、第5図のAとD（本実施例）との比較から分るように、摩擦係数及びその安定性に関して、本実施例のもの（即ち、D）は、A（従来のもの）と何等遜色はないことが分る。

なお、上記A、B、C及びDについて90分経過した後（即ち、実験完了後）の表面粗さと摩擦量を下記に示す。

特開昭61-38223(5)

A……表面粗さ:  $3.8 \mu R_z$ 摩耗量:  $11 \text{ mg}$ B……表面粗さ:  $6 \mu R_z$ 摩耗量:  $90 \text{ mg}$ C……表面粗さ:  $2.3 \mu R_z$ 摩耗量:  $3 \text{ mg}$ D……表面粗さ:  $3.5 \mu R_z$ 摩耗量:  $12 \text{ mg}$ 

ここで、本実施例において、軟窒化処理が耐摩耗性を確保する役目を果たしていることは、上記データについて、D（本実施例：軟窒化処理を施したもの）とB（軟窒化処理を施さないもの）との摩耗量を比較することによっても分る。即ち、

Dの摩耗量 =  $12 \text{ mg}$ Bの摩耗量 =  $90 \text{ mg}$ 

このように、軟窒化処理を施したD（本実施例）は軟窒化処理を施さないBに比べて、摩耗量は非常に少ない。

なお、同様の事柄は、D（本実施例）及びBの

表面粗さについて、実験前の表面粗さと実験後の表面粗さとを比べても理解される。即ち、

実験前のDの表面粗さ =  $50 \mu R_z$ 実験後のDの表面粗さ =  $3.5 \mu R_z$ 

他方、

実験前のBの表面粗さ =  $50 \mu R_z$ 実験後のBの表面粗さ =  $6 \mu R_z$ 

このように、実験前は同じ表面粗さのものであっても、軟窒化処理を施さないBは軟窒化処理を施したD（本実施例）に比べて、実験完了後、表面粗さは極端に小さくなる。即ち、BはD（本実施例）よりも大きく摩耗していることが分る。

第4図の実験の結果から、本実施例のものは、次の二つを実現していることが裏付けられる。

①シンクロナイザーリング1の内端面3（即ち、ランド5の頂面6）の高摩擦係数の確保

②シンクロナイザーリング1の内端面3（即ち、ランド5の頂面6）の耐摩耗性の確保

本実施例のものは、従来のもの（即ち、前記A）がモリブデン溶射をしているのに対して、その

代わりに、軟窒化処理をしている。軟窒化処理というのは、前記したように、シンクロナイザーリング1全体を軟窒化のための雰囲気（例えば、温度570度程度のアンモニア分解ガス等）中に一定時間浸けるだけで完了する。従って、次の①乃至③の理由により、軟窒化処理は、従来のモリブデン溶射に比べて、費用が大変安く済む。

①アンモニア分解ガスと炭化水素との混合ガス自体は、極めて安価なものである。

②処理温度も低いため、熱エネルギーが少なくて済む。

③シンクロナイザーリング1をガス中に浸けるだけでよいので、処理も簡単である。

なお、本実施例のものにおいては、軟窒化処理だけでなくプラスト処理を必要としている。しかしながら、この点は前記従来のものも同じである。即ち、本実施例のもののプラスト処理は、プラスト凹凸面7を作って、それによって摩擦係数を高めるのがねらいである。これに対し、従来のものは、前記従来技術の項で述べたように、モリブデ

ン溶射をしたときにモリブデンの付着をよくするためにプラスト処理をしている。このように、本実施例と従来のものとはプラスト処理の目的が異なる。しかしながら、いずれにしても、プラスト処理をしていることには変わりはない。従って、プラスト処理に要するコストに関しては、本実施例のものも従来のものも全く同じである。

斯くして、本実施例のものは、モリブデン溶射の代わりに軟窒化処理している分だけコストが安いということになる。

〔発明の効果〕

上記実施例の説明から分る通り、本発明によれば、シンクロナイザーリングの摩擦摩耗性能を低下させずして、コストダウンを図ることが可能となるという効果を奏する。

なお、前記したように、シンクロナイザーリングとしての最適な摩擦係数の値は、一般に、およそ0.07から0.15までの範囲である。摩擦係数が0.07よりも小さいと、前記したように、ギヤを入れる（シフトする）ときギヤどおしの回

特開昭61-38223(6)

転時が同期せず、このためギヤ鳴りがして運転者に不快感を与える。摩擦係数が0.15より大きいと、こんどはギヤを入れるとき、いくら力をいれてもギヤが入らなくなる。ところで、摩擦係数の値が0.07から0.15までの範囲は、本出願人の実験によれば、ランド5の頂面6のブラスト凹凸面7の表面粗さが、10点平均粗さで30 $\mu$ R $\pm$ から80 $\mu$ R $\pm$ までに該当することが判明した。従って、前記実施例について、ランド5の頂面6の表面粗さは、10点平均粗さで30 $\mu$ R $\pm$ から80 $\mu$ R $\pm$ までの範囲とされている。

更に、本実施例における表面硬化処理としては、前記したように、軟窒化処理が用いられている。表面硬化処理としては軟窒化処理以外に、浸炭、窒化、鍍金等があるが、本実施例において特に軟窒化処理が用いられているのは、次の理由による。

即ち、浸炭処理及び窒化処理は、通常、処理温度が高い（摂氏約1000度）。このため、これらの処理では、シンクロナイザーリングに歪が生じることが考えられる。これに対し、軟窒化処理

は処理温度が低い（摂氏約570度）。従って、シンクロナイザーリングに歪が生じることはまず起こらないからである。また、鍍金処理に関しては、軟窒化処理は費用が安く済むのに対し、鍍金処理は、一般的に多くの費用がかかるからである。

もっとも浸炭処理或いは窒化処理をしたからといって、必ずシンクロナイザーリングに歪が生じるというものではない。従って、歪が生じないように注意して行えば、浸炭処理或いは窒化処理であっても何等差支えない。また、鍍金処理に関しても低コストでできる方法が将来開発されれば、軟窒化処理の代わりに鍍金処理を用いることは技術的には全く問題はない。

また、本実施例における軟窒化処理は、前記したように、シンクロナイザーリング1全体を軟窒化処理のための雰囲気（例えば、摂氏570度程度のアンモニア分解ガス等）中に浸けることによって行われている。従って、本実施例のものは、ブラスト凹凸面7だけでなく、第1図のシンクロ

ナイザーリング1全体が軟窒化処理されていることになる。即ち、チャンファ12等も強化（効果）されていることになる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の一実施例に係る同期啮合装置のシンクロナイザーリングの正面図。

第2図は、第1図のシンクロナイザーリングのII-II拡大断面図。

第3図は、第2図のA部の拡大断面図。

第4図は、本実施例の効果を調べるための実験装置の説明図。

第5図は、第4図の実験によって得られた結果を示すグラフ。

第6図は、第4図の実験に用いられたテストピースBの表面の拡大図。

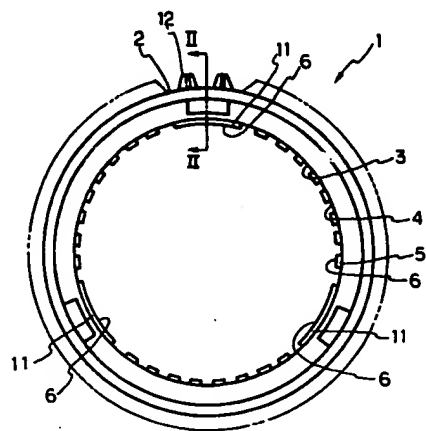
第7図は、第4図の実験に用いられたテストピースDの表面の拡大図である。

- 1……同期啮合装置のシンクロナイザーリング
- 2……リング本体
- 3……円端面

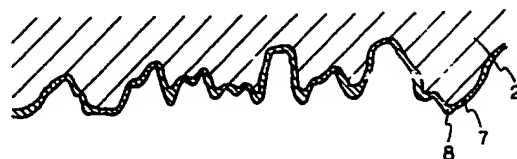
- 4……緩溝
- 5……ランド
- 6……ランドの頂面
- 7……ブラスト凹凸面
- 8……表面硬化処理

出願人 豊三工業株式会社  
代理人 トヨタ自動車株式会社

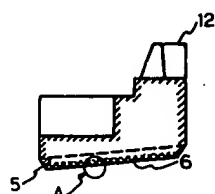




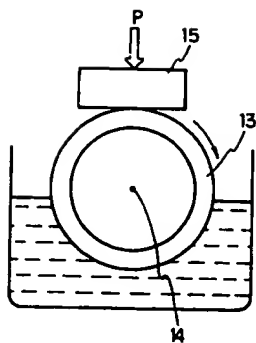
第 1 圖



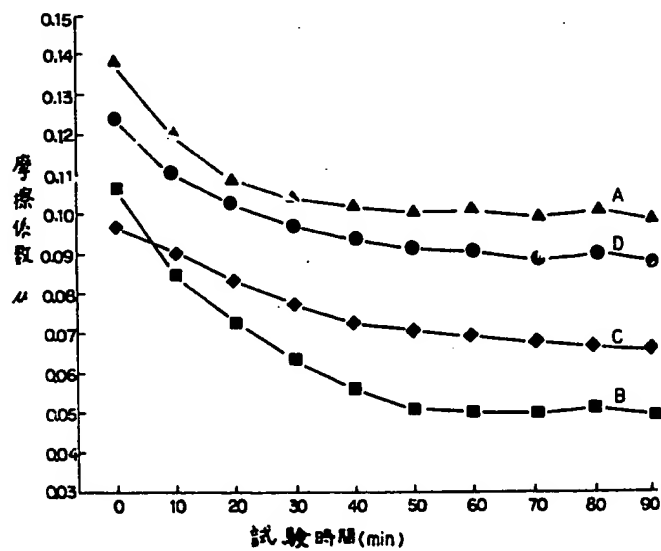
第 3 圖



第 2 圖



第 4 圖

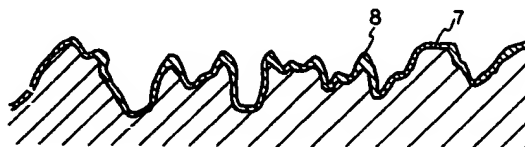


第 5 圖

BEST AVAILABLE COPY



第 6 図



第 7 図